

Vzpostavitev sistema javnega alarmiranja
in obveščanja (201. člen osnutka predloga
Zakona o elektronskih komunikacijah,
verzija 18.3.2022)
Študija PWS, primerjava CB in LB-SMS

Kazalo vsebine

Uvod	3
Opis in primerjava tehnoloških rešitev za alarmiranje in obveščanje.....	4
Dandanes možni načini alarmiranja in obveščanja	4
Načini alarmiranja in sporočanja preko mobilnih omrežij.	5
Cell Broadcast.....	6
Location Based SMS	6
Primerjava Cell Broadcast in Location Based SMS	7
Investicijski in obratovalni načrt.....	8
Zaključek.....	10

Uvod

Ob nastanku krizne situacije, ki zadeva prebivalstvo in vse ostale prisotne na določenem geografskem območju Slovenije, je bistvenega pomena hiter, pravilen in koordiniran odziv tako posredovalcev kot prebivalcev in ostalih prisotnih na kriznem območju. Alarmiranje in obveščanje vseh prisotnih na kriznem območju pomeni posredovanje primernih informacij v primernem časovnem sosledju z uporabo ustreznih kanalov preko katerih lahko hitro alarmiramo čim večje število ljudi in posredujemo podrobnejša obvestila ter ljudem tudi omogočimo, da sami posredujejo povratne informacije.

Direktiva 2018/1972 Evropskega parlamenta (EECC) zahteva od držav članic implementacijo celovitega in učinkovitega sistema alarmiranja prebivalstva in drugih prisotnih preko mobilnih omrežij na osnovi klicnih števil ali z uporabo alternativnih načinov, kot je mobilna aplikacija, do 21.6.2022. Glede tehnološke implementacije in glede ocenjevanja ustreznosti posamezne rešitve, se direktiva sklicuje na priporočila Organa evropskih regulatorjev za elektronske komunikacije BEREC. Ta je izdal smernice za tehnološko implementacijo dveh osnovnih rešitev, Cell Broadcast (CB) in Location Based SMS (LB-SMS) ter tudi za uporabo mobilne aplikacije.

Republika Slovenija je v fazi sprejemanja ureditve tega področja v noveli zakona o elektronskih komunikacijah ZEKOM-2. Poleg zahtev iz EU direktive, ZEKOM-2 od operaterjev zahteva tudi, da posredujejo število mobilnih telefonov, ki se nahajajo na kriznem območju. Zakonu bo sledil podzakonski akt, ki bo natančneje določal vsebinsko rešitev in financiranje.

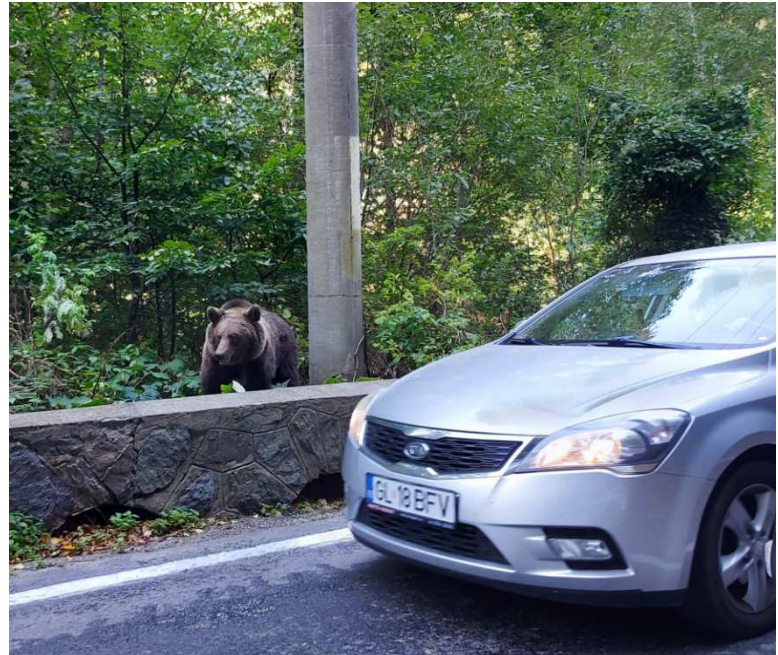
V tem dokumentu sta podrobneje predstavljeni in primerjani tehnološki rešitvi CB in LB-SMS z oceno stroškov vzpostavitve in obratovanja za mobilne operaterje v Sloveniji. Dokument ne obravnava rešitve z mobilno aplikacijo, ker ta ni del sistema mobilnih operaterjev.

Ta dokument je pripravljen v okviru Sekcije operaterjev elektronskih komunikacij pri Združenju za informatiko in telekomunikacije pri Gospodarski zbornici Slovenije (SOEK). Člani SOEK so operaterji javnih mobilnih omrežij in sicer A1 Slovenija, d.d., Telekom Slovenije, d.d., Telemach, d.o.o. in T-2, d.o.o., kot tudi ponudnik mobilnih storitev HoT mobil, d.o.o., ki so tudi reprezentativno združenje zavezancev za izpolnitev bodočega 201. člena ZEKOM-2.

Ta dokument se osredotoča na vzpostavitev sistema javnega alarmiranja in obveščanja v smislu izpolnitve obveze iz prvega odstavka ZEKOM-2, poda pa tudi kratek opis vzpostavitve (nacionalno predvidenega) sistema za posredovanje informacije o številu uporabnikov mobilnih telefonov, kot ga je mogoče tehnično vzpostaviti skladno z drugim odstavkom 201. člena ZEKOM-2. Poudariti je treba, da sta obe obveznosti teoretično delno povezani v smislu, da je drugi odstavek 201. člena ZEKOM-2 izvedljiv v primeru ene od tehničnih rešitev, s katero se vzpostavi obveza po prvem odstavku 201. člena ZEKOM-2 – natančneje le v okviru LB SMS (npr. tako pri A1 Slovenija). Operaterji imajo vzpostavljene različne tehnične rešitve, ki so prilagojene specifikam njihovega mobilnega omrežja, zato ni mogoč enoznačen odgovor glede izpolnitve drugega odstavka 201. člena ZEKOM-2.

Čas vzpostavitve rešitve je ne prej kot šest mesecev, pri čemer ta rok lahko prične teči ko bo sprejet podzakonski akt ter zagotovljeno financiranje. Odločitev o nefinanciranju ali zgolj delnem financiranju rok vzpostavitve premika v leto 2023, saj v okviru rednega poslovanja v letu 2022 ta strošek pri operaterjih ni predviden.

Slika: primer prikaza alarma na pametnem telefonu



Opis in primerjava tehnoloških rešitev za alarmiranje in obveščanje

Dandanes možni načini alarmiranja in obveščanja

Za začetek si pogledjmo primerjavo nekaterih različnih načinov alarmiranja glede na njihove lastnosti.

Načini, ki so predstavljeni v spodnji tabeli, se razlikujejo po hitrosti dostave alarmov vsem prizadetim, agresivnosti alarma, ki pomeni ali ga lahko človek zlahka prezre ali ne, kakšen je doseg št. ljudi in ali število vpliva na kakšne druge parametre, kot so zanesljivost dostave alarma, verodostojnost, ki pomeni koliko ljudje alarmu zaupajo in ali alarm lahko geografsko omejimo ter kakšno velikost sporočila lahko prenesemo.

Kanal	Hitrost dostave	Agresivnost	Doseg št. ljudi	Zanesljivost	verodostojnost	Lokacijska omejenost	Velikost sporočila	Povratno sporočanje
Cell broadcast	velika	velika	velik	velika	velika	da	srednja	Ne
LB-SMS	srednja	majhna	velik, postopen	srednja	velika	da	srednja	Ne
Socialna omrežja	srednja	majhna	srednji	srednja	majhna	Ne	velika	Da
Radio	srednja	Srednja	srednji do velik	velika	velika	Ne	srednja	Ne
televizija	nizka	Srednja	srednji do velik	velika	velika	Ne	velika	Ne

Mobilne aplikacije	velika	Srednja	mali do srednji	velika	velika	Da	velika	Da
Sirene	velika	velika	velik	velika	velika	da	majhna	Ne
Tiskani mediji	zelo nizka	majhna	srednji	velika	velika	Da/ne	velika	Ne

Kot vidimo, se kanali alarmiranja po teh lastnostih med sabo precej razlikujejo, vendar na podlagi zgolj teh lastnosti ne moremo sklepati o njihovi ustreznosti ali neustreznosti. Te kanale in njihove lastnosti moramo primerjati s potrebami oziroma konkretnim vzrokom za uporabo (scenarijem). Na različne krizne situacije kot so npr. poplava, huda prometna nesreča, požar v objektu z nevarnimi snovmi, izbruh bolezni, teroristični napad, se odzivamo različno in temu primerno je tudi alarmiranje in obveščanje.

Načini alarmiranja in sporočanja preko mobilnih omrežij.

V nadaljevanju opisa, se bomo podrobneje posvetili obravnavi rešitev Cell Broadcast (CB) in Location Based SMS (LB-SMS). Kot je zapisano v uvodu, namenske mobilne aplikacije niso predmet obravnave v te študije, čeprav, glede na zgornje ugotovitve, zagotovo imajo svoje mesto v sistemu alarmiranja in obveščanja, še predvsem zato, ker omogočajo tudi povratno komunikacijo od uporabnika proti centru obveščanja.

Smernice BEREC določajo seznam sledečih funkcionalnih specifikacij, ki izhajajo iz EECC, po katerih se ocenjuje ustreznost določene rešitve:

- a) Geografsko pokrivanje (*Geographical coverage*)
- b) Pokrivanje prebivalstva (*Population coverage*)
- c) Geografsko omejeno naslavljanje (*Geographical targeting*)
- d) Skalabilnost (*Scalability*)
- e) Naslavljanje prišlekov (*Support of visiting end-users including inbound roamers*)
- f) Podprte uporabniške naprave (*Supported devices*)
- g) Potrebne aktivnosti uporabnikov da si omogočijo prejem alarmov (*Steps required for recipient to enable receiving warning messages*)
- h) Podprti jeziki (*Supported languages*)
- i) Pošiljanje daljših sporočil (*Managing longer messages*)
- j) Omogočanje prejema alarmov uporabnikom z omejitvami (*Accessibility for end-users with disabilities*)
- k) Zanesljivost (*Reliability*)
- l) Alarmiranje uporabnikov ki vstopijo v območje po prvem alarmu (*Alerting end-users entering the area after the initial warning*)

BEREC dodatno določa sledeče funkcionalne specifikacije, ki neposredno ne izhajajo iz zahtev EECC, vendar pomembno vplivajo na kvaliteto, učinkovitost, varnost sistema alarmiranja in obveščanja:

- m) Priporočilo da je prejemanje alarmov in obvestil za uporabnike brezplačno (*Free of Charge for the end-user to receive*)
- n) Zmožnost prikaza (*Display capability*)
- o) Avtentičnost alarma (*Authenticity ,Can messages be faked? How easily?*)
- p) Naročilo na alarme osebam ki niso v kriznem območju (*Support of absent residents or users subscribing to an area of interest*)
- q) Potrditev prejema in ugotavljanje števila terminalov/uporabnikov na kriznem območju (*Delivery rate tracking for sent messages/Reporting numbers of end users located in a warning area*)
- r) Sporočilo o prenehanju alarma (*All-clear messages*)

Cell Broadcast

Cell Broadcast (CB) tehnologija omogoča istočasno pošiljanje sporočil večjemu številu uporabnikov mobilnega omrežja na določenem območju. Tehnologija je podprta z **ETSI** in **3GPP** standardi in je del 2G, 3G, 4G LTE in 5G standardov.

Za razliko od običajnih kratkih sporočil (SMS-PP), *Cell Broadcast* tehnologija omogoča pošiljanje sporočil v načinu »one-to-many« in omejeno na določeno geografsko območje. To pomeni, da eno poslano sporočilo preko *Cell Broadcast* tehnologije lahko doseže večje število mobilnih naprav naenkrat.

Cell Broadcast sporočila so namreč usmerjena v radijske celice na določenem geografskem območju in ne v konkretne mobilne naprave uporabnikov. *Cell Broadcast* sporočila prejmejo vsi uporabniki povezani na izbrane radijske celice, ne glede na to ali so domači ali gostujoči uporabniki. Ker v Sloveniji nekateri mobilni operaterji uporabljajo nacionalno gostovanje, *Cell Broadcast* omogoča, da sporočilo prejmejo tudi uporabniki v nacionalnem gostovanju. Sodobne generacije *Cell Broadcast* sistemov so sposobne poslati sporočilo v celotno omrežje v manj kot desetih sekundah in lahko dosežejo milijone mobilnih uporabnikov istočasno.

Sporočila poslana preko CB tehnologije so nepotrjena, pošiljatelj sporočil nima informacije o dostavi sporočila na konkretno mobilno napravo, kar že v osnovi omogoča anonimnost prejemnikov in enostavnejše zagotavljanje skladnosti z GDPR uredbo. Pošiljatelj lahko pridobi informacijo o številu celic na katere je bilo sporočilo poslano in ali je bilo sporočilo uspešno prejeto in obdelano s strani elementov mobilnega omrežja.

Parametri CB sporočil med drugim omogočajo tudi nastavitve ponovitev pošiljanja sporočila in nastavitve urnika pošiljanja, ki je lahko omejen oz. nastavljen tako, da pošilja večkrat zaporedoma. Vsako sporočilo ima svojo unikatno označbo s pomočjo katere mobilne naprave identificirajo sporočilo in na podlagi katere ignorirajo že prejeta CB sporočila. Poleg omenjenega, je možno nastaviti tudi resnost oziroma namen sporočila.

Možna dolžina CB sporočila, ob uporabi *Unicode* znakovnega nabora, je 15 strani. Ena stran lahko vsebuje 40 znakov. Ob uporabi 7-bitnega GSM znakovnega nabora je dolžina 15x93. Moderne mobilne naprave sporočila ob prikazu združijo in so enovito prikazana na zaslonu mobilne naprave.

Cell Broadcast Center (CBC), sistem preko katerega se v omrežje pošiljajo CB sporočila, je v *GSM* omrežju povezan na *Base Station Controller (BSC)* v *GSM* omrežju, *Radio Network Controller (RNC)* v *UMTS* omrežju, *Mobility Management Entity (MME)* v *LTE* omrežju in na *Mobility Management Function (AMF)* v *5G* omrežju.

Tehnična implementacija *Cell Broadcast* storitve je opisana v 3GPP specifikaciji TS 23.041. Za vmesnike posameznih elementov mobilnega omrežja na katere se povezuje CBC veljajo naslednji standardi:

- 2G-CBC (BSC) vmesnik je opisan v 3GPP standardu TS 48.049.
- 3G-CBC (RNC) vmesnik je opisan v 3GPP standardu TS 25.419.
- 4G-CBC (MME) vmesnik je opisan v 3GPP standardu TS 29.168.
- 5G-CBC (AMF) vmesnik je opisan v 3GPP standardu TS 29.518.

Location Based SMS

Z vidika omrežja in končnega uporabnika je *Location Based SMS (LB-SMS)* sporočilo ekvivalentno običajnemu SMS sporočilu s to razliko, da je poslano le uporabnikom na določenem geografskem območju.

Za pošiljanje SMS sporočil, ki so omejena na določeno geografsko področje, je potrebno v mobilnem omrežju zagotoviti ažurno podatkovno bazo, ki bo vsebovala podatke o vseh priključenih mobilnih napravah in podatke o lokaciji teh mobilnih naprav.

Kljub temu, da mobilna omrežja potrebujejo informacijo o uporabnikovi lokaciji za zagotavljanje običajnih telekomunikacijskih storitev, ta podatek ni nenehno ažuriran in beležen na nivoju posameznih celic. Iz tega razloga implementacija *LB-SMS* zahteva postavitev *Mobile Location Centra (MLC)* ali sorodne rešitve v mobilno omrežje, ki sledi uporabnikovim napravam, ko se te premikajo po omrežju. Metode zagotavljanja sledenja s strani *MLC* niso standardizirane in tudi točnost lokacijskih podatkov je približna. Nekateri sistemi beležijo lokacijo na nivoju celice, drugi pa s pomočjo različnih računskih algoritmov in drugih metod poizkušajo določiti lokacije natančneje, kot je zgolj območje pokrivanja posamezne celice.

V primeru uporabe *LB-SMS* rešitve je potrebno zagotoviti tudi zasebnost uporabnikov, saj se pri operaterju v podatkovne baze beležijo dodatne informacije o uporabnikih, ki jih mobilno omrežje potrebuje za lokacijsko odvisno pošiljanje *LB-SMS* sporočil. Zagotavljanje zasebnosti je za mobilnega operaterja bistveno zahtevnejše in s tem tudi izpolnjevanje skladnosti z GDPR uredbo.

Mobilni operater lahko obdeluje dodatne lokacijske informacije o svojih uporabnikih, ne pa tudi gostujočih. Zato je posredovanje *LB-SMS* omejeno na domače uporabnike, uporabniki v gostovanju pa sporočila ne prejmejo.

Ena od pomembnih razlik med *CB* in *LB-SMS*, v okviru rešitve alarmiranja uporabnikov je v tem, da je v primeru *LB-SMS* potrebno vsakemu prejemniku poslati ločeno sporočilo, saj *SMS* standardi ne omogočajo pošiljanja »one-to-many« oziroma *Broadcast* funkcionalnosti. To pomeni, da je *LB-SMS* rešitev podvržena velikim zakasnitvam v primeru nasičenosti omrežja, ki se praviloma zgodijo ob nesrečah in drugih masovnih dogodkih.

Primerjava Cell Broadcast in Location Based SMS

Primerjalni kriterij	Cell Broadcast (CB)	Location Based SMS (LB-SMS)
Geografsko pokrivanje	+++ ekvivalentno pokrivanju GSM, UMTS, LTE, 5G	+++ ekvivalentno pokrivanju GSM, UMTS, LTE, 5G
Pokrivanje prebivalstva	+++ ekvivalentno pokrivanju GSM, UMTS, LTE, 5G	+++ ekvivalentno pokrivanju GSM, UMTS, LTE, 5G
Geografsko omejeno naslavljanje	++ Na bazne postaje	++ Na bazne postaje s pomočjo MLC
Skalabilnost (čas obveščanja)	+++ Neodvisno od števila terminalov	++ Odvisno od št. terminalov in obremenjenosti omrežja
Naslavljanje prišlekov (roamers)	++	
Podprte uporabniške naprave	++ Apple mora omogočiti za svoje naprave	+++ Podprte vse naprave
Uporabniki si morajo omogočiti prejem alarmov	+ Za določene terminale je potrebna nastavitev	++ Ni potrebna aktivnost uporabnika
Podprti jeziki	++ Glede na nastavitev jezika na telefonu	+ Prikazan jezik sporočila
Pošiljanje daljših sporočil	+ Omogočeno pošiljanje dolgih sporočil s sestavljanjem	+ Omogočeno pošiljanje dolgih sporočil s sestavljanjem
Prejema alarmov uporabnikom z omejitvami	+ Specifično zvonjenje in vibriranje	+

Zanesljivost	++ Standardizirana in robustna podpora	+ Nestandardizirana, dodatna kompleksnost zaradi MLC
Alarmiranje uporabnikov ki vstopijo v območje po prvem alarmu	++ Ko se terminal poveže na bazno postajo takoj dobi sporočilo	+ MLC mora zaznati terminal v območju bazne postaje
Brezplačen prejem alarmov za uporabnike	+++ Zakonska določitev	+++ Zakonska določite
Zmožnost prikaza	+++ Specifičen prikaz, zvonjenje, vibriranje	+ Prikaz standardnega SMS
Avtentičnost alarma	+++ Sporočilo lahko pošlje samo operater	+ Tveganje da SMS sporočilo lahko pošlje drug
Pošiljanje alarmov osebam ki niso v kriznem območju	Ni omogočeno	+ Omogočeno z dodatnim sistemom
Potrditev alarma in št. Terminalov	+ Potrditev s strani bazne postaje, št. terminalov je potrebno zaznati ločeno	++ potrditev s strani terminala, št. terminalov je možno zaznati
Sporočilo o prenehanju nevarnosti za osebe ki so šle iz območja	+ Sporočilo je lahko enako kot nov alarm, ne doseže oseb izven območja.	++ Z dodatnim sistemom spremljanja gibanja oseb lahko sporočilo dobijo osebe ki so zapustile območje
Standardi	Delovanje po mednarodnem standardu ETSI TS 23.041	Ni standarda za SMS za PWS
Mobilna identiteta (GDPR)	+++ Ni potrebe po mobilni identiteti v osnovi skladno z GDPR	++ Potreba po mobilni identiteti, potrebni dodatni tehnični ukrepi za skladnost z GDPR
Ponavljjanje, prioritizacija	+++ Ponavljjanje in prioritizacija je del osnovne rešitve	Ponavljjanje na izvornem sistemu, ni prioritizacije
Vpliv zasedenosti omrežja	+++ Neodvisno od prezasedenosti omrežja	+ Odvisna/povečuje prezasedenost
Uporabniška izkušnja	+++ Alarma ni mogoče spregledati	+ Običajna uporabniška izkušnja kot pri SMS
Kartica SIM	+ Kartica SIM ni potrebna	Kartica SIM je potrebna

Investicijski in obratovalni načrt

Alarmiranje in obveščanje javnosti preko mobilnih operaterjev je zahteven projekt, ki vključuje mnoge deležnike: resorna ministrstva, Agencijo za komunikacijska omrežja in storitve, Upravo za zaščito in reševanje, vse ustanove ki bodo imele možnost pošiljati alarme in obvestila, ter vse mobilne operaterje v Sloveniji in seveda, ne smemo pozabiti na vse uporabnike mobilnih telefonov. Zato je k vzpostavitvi in obratovanju tega sistema potrebno pristopiti načrtno in usklajeno.

Mobilni operaterji predlagamo, da se določi enovit sistem, ki bo implementiran s strani vseh operaterjev v Sloveniji. Funkcionalne lastnosti CB in SMS-LB so različne do te mere, da bi pri različnih implementacijah glede na posameznega operaterja, lahko prišlo do bistvenih razlik v alarmiranosti

in obveščenosti prebivalcev. Prav tako predlagamo, da se sistem v nadaljevanju razvija enotno in da se s tem zagotovi, da alarmiranost in obveščenost ne bo odvisna od tega pri katerem operaterju je uporabnik.

Predlagamo, da projekt izgradnje in obratovanja vsebuje sledeče delovne sklope:

- Idejni načrt z ocenami investicije (katere del je lahko ta dokument)
- Določitev začetnega sistema z vrednostjo investicije in obratovanja
- Sprejetje dogovora med mobilnimi operaterji in resornim ministrstvom glede financiranja
- Izdelava projekta(ov) za izvedbo za celoten sistem, vključno s podporo na terminalih
- Izvedba nabavnih postopkov pri mobilnih operaterjih
- Izgradnja rešitve, integracija s sistemom pošiljanja alarmov na Upravi za zaščito in reševanje
- Pilotsko obdobje, sodelovanje z Upravo za zaščito in reševanje pri seznanjanju uporabnikov, izvedba testov in potrditev delovanja
- Zagotavljanje obratovanja vzpostavljenega sistema
- Izvajanje posodobitev, nadgradenj in razširitev

Zaključek

Cell Broadcast rešitev je zaradi svojih lastnosti najbolj primerna rešitev za alarmiranje v primeru nesreč in drugih dogodkov večjih razsežnosti. Cell Broadcast promet ob povečanju klicnega in podatkovnega prometa v mobilnem omrežju ob omenjenih dogodkih ni prizadet, kot to velja za SMS in klice, ki ob masovni uporabi v kriznih dogodkih lahko povzročijo zasičenost omrežja. Cell Broadcast sporočila prejmejo vsi uporabniki registrirani v omrežje na območju in ne zgolj domači. Prav tako lahko prometne konice vplivajo na podatkovni promet in odzivnost aplikativnih strežnikov ter posledično, na primer, na dosegljivost socialnih omrežij in drugih aplikacij. Cell Broadcast ne obdeluje občutljivih osebnih podatkov in je v zasnovi lažje zagotoviti skladnost z GDPR uredbo.

LB-SMS omogoča več selektivnosti glede na uporabnike in omogoča določene funkcionalnosti ki niso vezane na geografsko območje, vendar zahteva informacijo o lokaciji uporabnikove naprave. Obremenitev mobilnega omrežja lahko močno vpliva na zanesljivost in čas razpošiljanja alarmov, ti so v obliki običajnih SMS sporočil. LB-SMS obdeluje osebne podatke in ima podatke o lokaciji, zato je s posebnimi ukrepi potrebno dodatno poskrbeti za skladnost z GDPR.

Iz vsega opisanega lahko zaključimo, da je Cell Broadcast rešitev najbolj primerna za potrebe masovnega in takojšnjega alarmiranja, LB-SMS rešitev pa je primerna za obveščanje in kot taka je lahko komplementarna rešitvi Cell Broadcast.

V nadaljevanju so v dveh ločenih tabelah navedene ocene stroškov vzpostavitve in obratovanja sistema PWS v izvedbi Cell Broadcast in LB-SMS.

CELL BROADCAST	2022	2023	2024	2025	2026
CAPEX	2.727.000	132.000	176.000	161.000	185.000
OPEX	36.000	132.000	132.000	174.000	174.000
A1 Slovenija					
CAPEX A1	784.000	15.000	35.000	44.000	44.000
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	784.000	15.000	35.000	-	-
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	-	-	-	44.000	44.000
OPEX A1	-	-	-	42.000	42.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	-	-	-	42.000	42.000
T2					
CAPEX T2	490.000	44.000	68.000	44.000	68.000
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	490.000	-	-	-	-
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	-	44.000	68.000	44.000	68.000
OPEX T2	11.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	11.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Telekom Slovenije					
CAPEX TS	649.000	38.000	38.000	38.000	38.000
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	549.000	23.000	23.000	23.000	23.000
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	100.000	15.000	15.000	15.000	15.000
OPEX indirektni TS	25.000	44.000	44.000	44.000	44.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	25.000	44.000	44.000	44.000	44.000
Telemach					
CAPEX Telemach	804.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	804.000	35.000	35.000	-	-
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	-	-	-	35.000	35.000
OPEX indirektni Telemach	-	52.000	52.000	52.000	52.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	-	52.000	52.000	52.000	52.000

LOCATION BASED SMS	2022	2023	2024	2025	2026
CAPEX	2.914.000	73.000	103.000	73.000	73.000
OPEX	121.000	137.000	137.000	163.000	163.000
A1 Slovenija (1) (2)					
CAPEX A1	1.008.000	-	30.000	-	-
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	1.008.000	-	-	-	-
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	-	-	30.000	-	-
OPEX A1	-	-	-	26.000	26.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	-	-	-	26.000	26.000
T2 (1)					
CAPEX T2	246.000	-	-	-	-
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	246.000	-	-	-	-
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	-	-	-	-	-
OPEX T2	95.000	34.000	34.000	34.000	34.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	95.000	34.000	34.000	34.000	34.000
Telekom Slovenije (2)					
CAPEX TS	684.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	604.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	80.000	15.000	15.000	15.000	15.000
OPEX TS	26.000	51.000	51.000	51.000	51.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	26.000	51.000	51.000	51.000	51.000
Telemach (1)					
CAPEX Telemach	976.000	38.000	38.000	38.000	38.000
Nabavna vrednost in stroški vzpostavitve sistema PWS	976.000	38.000	38.000	-	-
Stroški nadgradnje mobilnih omrežij in IT sistemov za PWS	-	-	-	38.000	38.000
OPEX Telemach	-	52.000	52.000	52.000	52.000
Obratovalni stroški operativnega delovanja, zagotavljanja visoke zanesljivosti in varnosti PWS	-	52.000	52.000	52.000	52.000

Izpolnjevanje zahtev drugega odstavka 201. člena ZEKOM-2

(1) Operater zagotavlja izpolnjevanje v okviru LB-SMS rešitve

A1 Slovenija in Telemach: Pri LB SMS rešitvi bodo zahteve iz drugega odstavka izpolnjene z uporabo MLC. Ta mora pred pošiljanjem SMS poznati vse MSISDN, katerim bo pošiljal SMS.

(2) Operater zagotavlja izpolnjevanje z drugo tehnološko rešitvijo

A1 Slovenija: Podatke bi pridobivali iz obstoječega monitoring sistema, vendar za štetje naročnikov na določenem območju potrebujemo aplikacijo, ki bo v danem trenutku pridobila podatek o številu naročnikov na tem območju. Potreben bo razvoj te aplikacije, strošek je ocenjen na do 15.000 EUR.

Telemach: Podatke bi podobno kot A1 Slovenija pridobivali iz obstoječega monitoring sistema. Strošek razvoja aplikacije ocenjujemo na 18.000 EUR.

T-2: Podatke bi pridobival na podlagi kupljene programske opreme. Ocenjena investicija v programsko opremo je 130.000 EUR, letni strošek tehnične podpore proizvajalca zanjo pa je 14.800 EUR.

Telekom Slovenije: podatke o številu terminalov na določenem geografskem območju imamo na voljo in so na razpolago v obliki komercialne storitve.